

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

15. 3. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 8 日
Date of Application:

REC'D 29 APR 2004

WIPO

PCT

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 3 8 6 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 7 3 8 6 7]

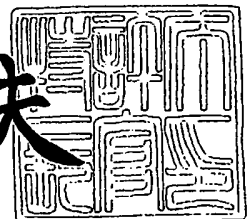
出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 4 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2922540013

【提出日】 平成15年 3月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 39/00

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県草津市野路東二丁目 3 番 1 - 2 号 松下冷機株式会社内

 【氏名】 石田 貴規

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県草津市野路東二丁目 3 番 1 - 2 号 松下冷機株式会社内

 【氏名】 片山 誠

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109667

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密閉容器内にオイルを貯溜すると共に固定子と回転子からなる電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、前記圧縮要素は鉛直方向に延在し回転運動するシャフトと前記シャフトの下端に形成され前記オイルに連通するオイルポンプを備え、前記オイルポンプは前記シャフトに形成された円筒空洞部と、前記円筒空洞部に同軸上にかつ回転不能に支持される挿入部材とを備えるとともに、前記円筒空洞部内周に前記オイルが上昇する向きに螺旋溝を形成した圧縮機。

【請求項 2】 螺旋溝は円筒空洞部内周に螺旋部材を固着することで形成した請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】 少なくとも $600 \sim 1200 \text{ r/min}$ の間の運転周波数を含む運転がされる請求項 1 または請求項 2 に記載の圧縮機。

【請求項 4】 略 U 字型をなし、両端が固定子の下部に固定され、中央部は前記挿入部材の下端部と係合することで挿入部材を支持するブラケットを備えた請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

【請求項 5】 圧縮要素は密閉容器内に弾性的に支持された請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は圧縮機の摺動部にオイルを供給するオイルポンプの改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、地球環境に対する要求から家庭用冷蔵庫やエアコンは、ますます省エネ化への動きが加速されている。そういった中、圧縮機はインバータ化され、運転回転数の低速回転化が進み、従来の遠心ポンプでは圧縮機を構成する摺動部位へ

の十分なオイルの供給が難しくなっている。

【0003】

従来の圧縮機としては、遠心ポンプに代わって低速回転でも安定したポンプ能力が得られやすい粘性ポンプを備えたものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

以下、図面を参照しながら上記従来技術の圧縮機について説明する。なお以下の説明において、上下の関係は、密閉型電動圧縮機を正規の姿勢に設置した状態を基準とする。

【0005】

図5は、従来の圧縮機の要部断面図である。図6は、オイルポンプ断面拡大図である。

【0006】

図5、図6において、密閉容器1の底部にはオイル2を貯留している。電動要素5は固定子6および永久磁石を内蔵する回転子7から構成される。圧縮要素10を形成する中空のシャフト11には回転子7が嵌装されるとともに、少なくとも下端がオイル2に浸漬しシャフト11と一体に回転するスリーブ12が固定されている。

【0007】

弾性材で形成されたブラケット15は中央部がくぼんだ略U字状をなし、固定子6に固定された囲い板16に両端部が固定されている。プラスチック材料よりなり、スリーブ12に挿入された挿入部材20は外周にねじ山状の螺旋突起21が形成されており、挿入部材20とスリーブ12との間でオイル2が流通する螺旋溝を形成する。挿入部材20の下端はブラケット15の中央部に固定されている。

【0008】

以上のように構成された従来の圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0009】

電動要素5に通電がなされると、回転子7は回転し、これに伴ってシャフト11も回転し、圧縮要素10は所定の圧縮動作を行う。オイル2は挿入部材20の

外周に形成された螺旋溝とスリーブ12との間で形成されたオイル通路の中を、スリーブ12の回転に伴ってスリーブ内周面に粘性的に引きずられることで回転上昇し、シャフト11の中空部上部へと汲み上げられる。オイル2は低速回転で力が落ちる遠心力のみに依存せず、粘性抵抗によって引きずられる力で回転上昇するため、遠心ポンプに比べ低速回転でも比較的安定してオイルが汲み上げられる。

【0010】

【特許文献1】

特表2002-519589号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

オイルが粘性によって引きずられる力は回転体内周面とオイルとの接触面積が大きいほど強くなるが、上記従来の構成は、オイルとの接触面はスリーブ12の平滑な内周面が主体的であり、従ってオイルには十分な力が作用しにくい。

【0012】

更に上記従来の構成は、螺旋突起21の端面とスリーブ12の内周面の間に挿入部材20の最外周に位置した隙間が存在するが、螺旋溝とスリーブ12の内周面から形成されるオイル通路内のオイルには、シャフト11の回転によって生じる遠心力が作用し、オイルがスリーブ12の内周面側に偏った状態で回転上昇していくので、螺旋突起21とスリーブ12内周面との隙間からオイルが下方へ落下流出し、上方へのオイルの供給量が減少してしまう。

【0013】

以上のことから、特に600～1200r/minのような超低運転周波数域では、オイルが粘性によって引きずられる力の低下に加え、スリーブ12と挿入部材20との隙間からのオイルの落下流出量が増加してしまうことから、十分なオイル量を上方の摺動部に搬送させることができないといった欠点があった。

【0014】

本発明は、低速回転時においても、必要量のオイルを効率良く汲み上げる圧縮機を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載の発明は、密閉容器内にオイルを貯溜すると共に固定子と回転子からなる電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、前記圧縮要素は鉛直方向に延在し回転運動するシャフトと前記シャフトの下端に形成され前記オイルに連通するオイルポンプを備え、前記オイルポンプは前記シャフトに形成された円筒空洞部と、前記円筒空洞部に同軸上にかつ回転不能に支持される挿入部材とを備えるとともに、前記円筒空洞部内周に前記オイルが上昇する向きに螺旋溝を形成したもので、オイルを回転上昇させるべく必要な粘性抵抗を発生させるためのオイルとの接触面積を広く確保できることにより、オイルが粘性によって引きずられる力が増大し、大きなオイル搬送力を得ることができ、かつ挿入部材の最外周の位置に隙間が存在しないので、スリーブと挿入部材との隙間からのオイルの落下流出量が小さく、上方へのオイルの供給量を増加させるという作用を有する。

【0016】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明に、更に、螺旋溝は円筒空洞部内周に螺旋部材を固着することで形成したもので、組立加工が容易で、汎用性に優れ、かつ生産性を向上することができるという作用を有する。

【0017】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明に、更に、少なくとも $600 \sim 1200 \text{ r/min}$ の間の運転周波数を含む運転がされることで、圧縮機の入力小さく抑えられ、安定したオイルの供給と相まって、低い消費電力が得られるという作用を有する。

【0018】

請求項4に記載の発明は、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の発明に、更に、略U字型をなし、両端が固定子の下部に固定され、中央部は前記挿入部材の下端部と係合することで挿入部材を支持するブラケットを備えたもので、圧縮要素の動作中に、挿入部材が円筒空洞部の内部で浮遊はするが、回転しないことで、オイルが粘性によって引きずられる構成を形成すると共に、円筒空洞部

内周面と挿入部材外周面との接触や衝突による摩耗や欠け（チッピング）を防ぐことができるので、長期に亘る信頼性を確保できるという作用を有する。

【0019】

請求項5に記載の発明は、請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の発明に、更に、圧縮要素は密閉容器内に弾性的に支持されたもので、構成部品を密閉容器側に固定しなくてもよく、粘性ポンプを適用した弾性的に支持された圧縮機を実現できるという作用を有する。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による圧縮機の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0021】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1による圧縮機の断面図、図2は同要部断面図である。

【0022】

図1、図2において、密閉容器101にはオイル102を貯留するとともに、冷媒ガス103を充填している。

【0023】

圧縮要素110は、シリンダー113を形成するブロック115と、シリンダー113内に往復自在に嵌入されたピストン117と、ブロック115の軸受け部116に軸支される主軸部120および偏芯部122からなるシャフト125と、偏芯部122とピストン117を連結するコンロッド119とを備え、レシプロ式の圧縮要素を形成している。

【0024】

電動要素135は、ブロック115の下方に固定されインバータ駆動回路（図示せず）とつながっている固定子136と、永久磁石を内蔵し主軸部120に固定された回転子137から構成され、インバータ駆動用の電動要素を形成している。

【0025】

スプリング139は固定子136を介して圧縮要素110を密閉容器101に弾性的に支持している。

【0026】

シャフト125の主軸部120の下端にはオイル102に浸漬したオイルポンプ140が形成されている。オイルポンプ140は主軸部120の下方に形成された円筒空洞部142と、円筒空洞部142に同軸上に挿入される挿入部材145と、略U字型をなし、両端が固定子136の下部に固定された弾性体からなるブラケット143とを備える。ブラケット143は中央部が挿入部材145の下端部と係合することで挿入部材145を回転不能に支持している。

【0027】

円筒空洞部142の内周にはねじ山状の螺旋突起149が形成されており、挿入部材145との間でオイル102が流通する螺旋溝を形成する。

【0028】

挿入部材145は耐冷媒、耐オイル性を有した樹脂成形品で形成され、内部は空洞である。146はブラケット差込部、147は浮上防止部であり、挿入部材145は円筒空洞部の内部で浮遊はするが、浮上しすぎたり、回転したりすることを防止する。

【0029】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。固定子136に上記インバータ駆動回路より通電がされると回転子137はシャフト125とともに回転する。これに伴い偏芯部122の偏芯運動はコンロッド119を介してピストン117をシリンダー113内で往復運動させ、吸入ガスを圧縮する所定の圧縮動作を行う。

【0030】

シャフト125の主軸部120の回転に伴い円筒空洞部142は回転する。一方、挿入部材145は、略U字型をなし、両端が固定子136の下部に固定されたブラケット143の中央部と係合しており、回転不能に支持されている。このことによってオイルは螺旋溝の中を円筒空洞部142の回転に引きずられて上昇

し、その際発生する油圧によって連通孔 160 内を上昇し、横孔 162 を通って軸受け部 116 内周面と主軸部 120 外周面で形成される摺動部に到達しこれを潤滑する。

【0031】

この際、オイル 102 は低速回転で力が落ちる遠心力のみに依存せず、粘性的に引きずられる力で回転上昇する。これに加え、本実施の形態では円筒空洞部に設けた螺旋突起 149 により、回転体側の内周面のオイルを受ける面については螺旋突起の表面積が加算されるのでオイルとの接触面積が大きくなり、大きな粘性抵抗を発生させることになり、その結果強いオイルの搬送力が得られる。

【0032】

更に、円筒空洞部 142 の内周に形成された螺旋溝と挿入部材 145 との間に存在するオイルには、シャフト 120 の回転によって生じる遠心力が作用し、オイルが螺旋溝の谷面、即ちシャフト 120 の回転軸芯から最も離れた面に偏った状態で回転上昇していく。遠心力が作用する螺旋溝の谷面近傍には構造上、隙間はないので、下方へ流出することはなく、オイルの落下流出を回避することが可能である。

【0033】

このようなことから、強いオイルの搬送力が得られ、例えば 600 r/min といった低速回転でも安定して汲み上げられることが可能となる。

【0034】

ここで本実施の形態によれば、圧縮要素は弾性的に支持され、かつ挿入部材 145 は弾性体からなるブラケット 143 の中央部と係合しており、円筒空洞部 142 内で回転せずに浮遊しているだけなので、円筒空洞部 142 と挿入部材 145 との間にはこじりによる側圧はほとんど発生せず、従って円筒空洞部 142 と挿入部材 145 との摺動摩擦の発生は極めて少ない。その結果、摩擦紛が発生してオイルとともに摺動部に循環し、摺動部に噛みこまれて圧縮要素をロックさせてしまうといったことが無くなり、高い信頼性を備えた圧縮機が実現できた。

【0035】

(実施の形態 2)

図3は本発明の実施の形態2による圧縮機の要部断面図、図4は同要部組立図である。以下、図3、図4に基づいて本実施の形態の説明を進めるが、実施の形態1と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0036】

シャフト225の主軸部220の下端にはオイル102に浸漬したオイルポンプ240が形成されている。

【0037】

主軸部220内には主軸部220と同軸上に連通孔260とスリーブ接着用孔254が形成され、オイルポンプ240はスリーブ接着用孔254に圧入固定され円筒空洞部242を形成するスリーブ251と、スリーブ251の内周に螺旋部材として固着されるコイルスプリング253と、スリーブ251に同軸上にかつ回転自在に挿入される挿入部材145と、略U字型をなし、両端が固定子136の下部に固定され、中央部は挿入部材145の下端部と係合することで挿入部材145を回転不能に支持する弾性体からなるブラケット143とを備える。

【0038】

スリーブ251は略円筒形で上下面は開口したキャップ状をなし、スリーブ下端部にスプリング保持部252を形成する。スリーブ251の材料は比較的高い精度が得やすい鉄板のプレス材料を用いているが、他にも板ばね鋼で形成してもよい。

【0039】

コイルスプリング253の長さは、スリーブ251の内周面の全長からスプリング保持部252の高さを差し引いた長さよりも大きい。また、コイルスプリング253の材料はばね用オイルテンパー線材(JIS:SWOV)を用いているが、他にもピアノ線材(JIS:SWP)やばね鋼(JIS:SUP)等の鉄鋼材やアルミ等の非鉄系金属材、あるいは熱変形温度が100℃以上であり、成形性に優れたポリカーボネート(PC)やポリアミド(PA)等の樹脂にて形成してもよい。

【0040】

主軸部220の最下端面から形成された円筒状の孔255は段階的に1回径小

化し、1段目の孔はスリーブ251を所定長さだけ圧入するスリーブ接着用孔254であり、2段目は連通孔260を形成する。連通孔260の内周径はスリーブ251の内周径よりもやや小さく形成する。コイルスプリング253は、スリーブ251の内周径と連通孔260の内周径差による段差とスリーブ下端部のスプリング保持部252とに圧縮支持され、スリーブ251内周面に固着されている。

【0041】

挿入部材145は耐冷媒、耐オイル性を有した樹脂成形品で形成しているが、アルミ材等の比較的軽い金属材で形成してもよい。挿入部材145の内部は空洞である。146はブラケット差込部、147は浮上防止部であり、挿入部145は円筒空洞部の内部で浮遊はするが、浮上しすぎたり、回転したりすることはない。

【0042】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0043】

固定子136に上記インバータ駆動回路より通電がされると回転子137はシャフト125とともに回転し、実施の形態1と同様の作用によってオイルの供給がなされる。

【0044】

ここで本実施の形態によれば、シャフト下端部の内周面への螺旋溝として、コイルスプリングの形状そのものを活用することで、実際にシャフト下端部の内周面へ螺旋溝を加工するよりも極めて容易である。更に、省エネの観点から、家庭用冷蔵庫やエアコン等のシステムサイドから要求される運転周波数に応じて、線径、線断面形状、あるいは巻数等の異なるコイルスプリングに取り替えることで、オイル搬送量を適正量に制御することが可能であり、臨機応変に対応できて極めて汎用性に優れている。また、予めコイルスプリング253を内周に挿入したスリーブ251を主軸部220と同軸上に形成されたスリーブ接着用孔254に圧入することで、スリーブ251の主軸部220下端部への取付けと同時に、スリーブ251の内周径と連通孔260の内周径差による段差とスリーブ下端部の

スプリング保持部 252 との間でコイルスプリング 253 が圧縮支持されてスリーブ 251 内周面に固着し、オイルを上方へ搬送するのに必要な螺旋溝の形成が完了できるので、極めて合理的で高い生産性が実現できる。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 に記載の発明は、オイルを回転上昇させるために必要な粘性抵抗を発生させるためのオイルの接触面積を広く確保できることで、オイルが粘性によって引きずられる力が増大して、大きなオイル搬送力を得ることができるという効果が得られる。

【0046】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明の効果に加えて、螺旋溝としてコイルスプリングの形状そのものを活用することで、溝加工に比べ組立加工が容易であり、また、線径、線断面形状、あるいは巻数等の異なるコイルスプリングに取り替えることで、オイル搬送量を適正量に制御可能であり、汎用性に優れており、更に、スリーブの圧入と同時にコイルスプリングからなる螺旋溝の形成が完成することで、生産性を向上することができるという効果が得られる。

【0047】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の発明の効果に加えて、低速運転を行うことで、圧縮機の入力小さく抑えられ、安定したオイルの供給と相まって、家庭用冷蔵庫やエアコンの消費電力を低くすることが可能という効果が得られる。

【0048】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、圧縮要素の動作中に、挿入部材が円筒空洞部の内部で浮遊はするが、回転しないことで、オイルが粘性によって引きずられる構成を形成すると共に、円筒空洞部内周面と挿入部材外周面との接触や衝突による摩耗や欠け（チッピング）を起点としたポンプ能力の低下や圧縮機要素の異常摩耗やロックを防止することができるので、長期に亘る信頼性を確保できるという効果が得られる。

【0049】

請求項5に記載の発明は、請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、構成部品を密閉容器側に固定しなくてもよく、挿入部材は円筒空洞部内で浮遊しているだけで、円筒空洞部と挿入部材との間にはこじりによる側圧はほとんど発生せず、円筒空洞部と挿入部材との摺動摩耗の発生は極めて少ないので、粘性ポンプを適用した弾性的に支持され、かつ信頼性の高い圧縮機を実現できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の実施の形態1による圧縮機の断面図

【図2】

本発明の実施の形態1による圧縮機の要部断面図

【図3】

本発明の実施の形態2による圧縮機の要部断面図

【図4】

本発明の実施の形態2による圧縮機の要部組立図

【図5】

従来の圧縮機の下部断面図

【図6】

従来の圧縮機の要部断面図

【符号の説明】

101 密閉容器

102 オイル

110 圧縮要素

125, 225 シャフト

135 電動要素

136 固定子

137 回転子

140, 240 オイルポンプ

1 4 2 , 2 4 2 円筒空洞部

1 4 3 ブラケット

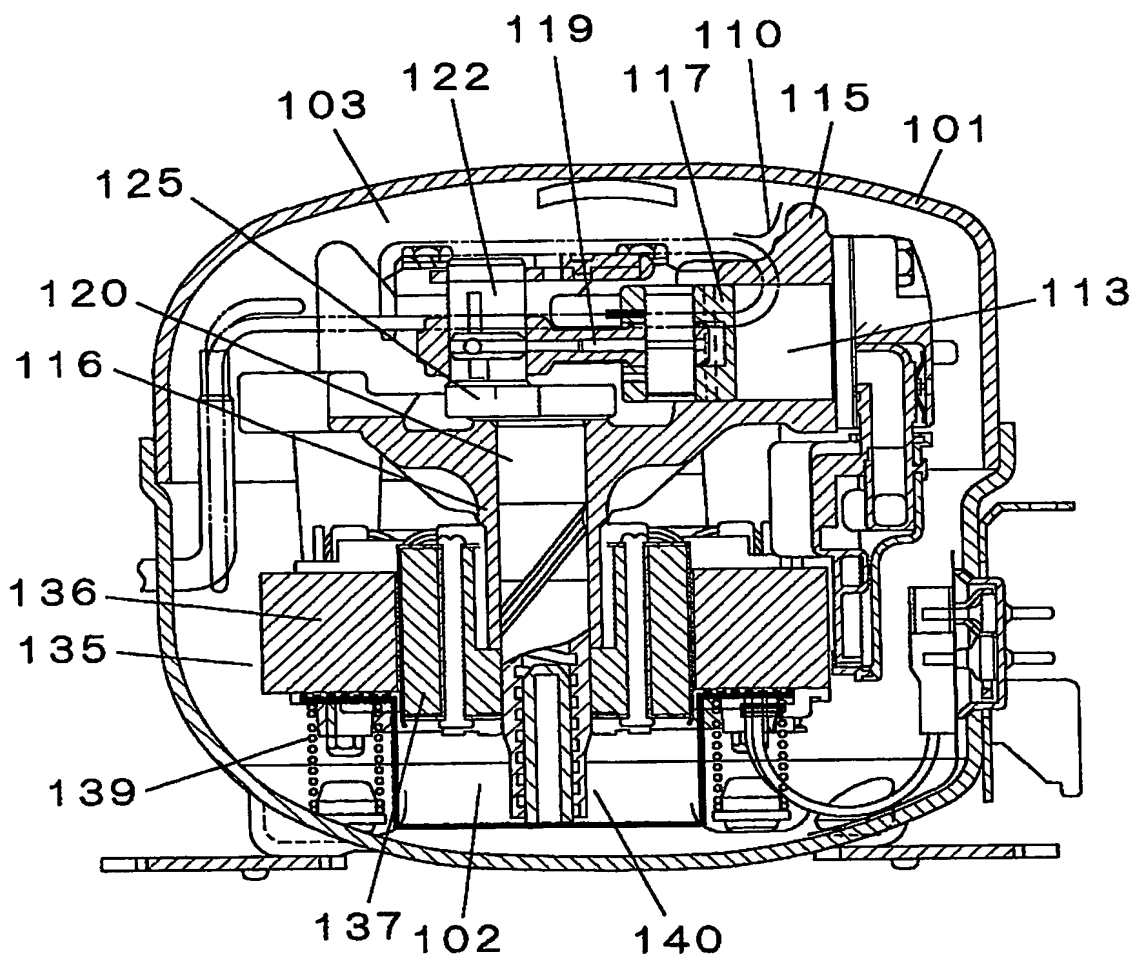
1 4 5 挿入部材

【書類名】

図面

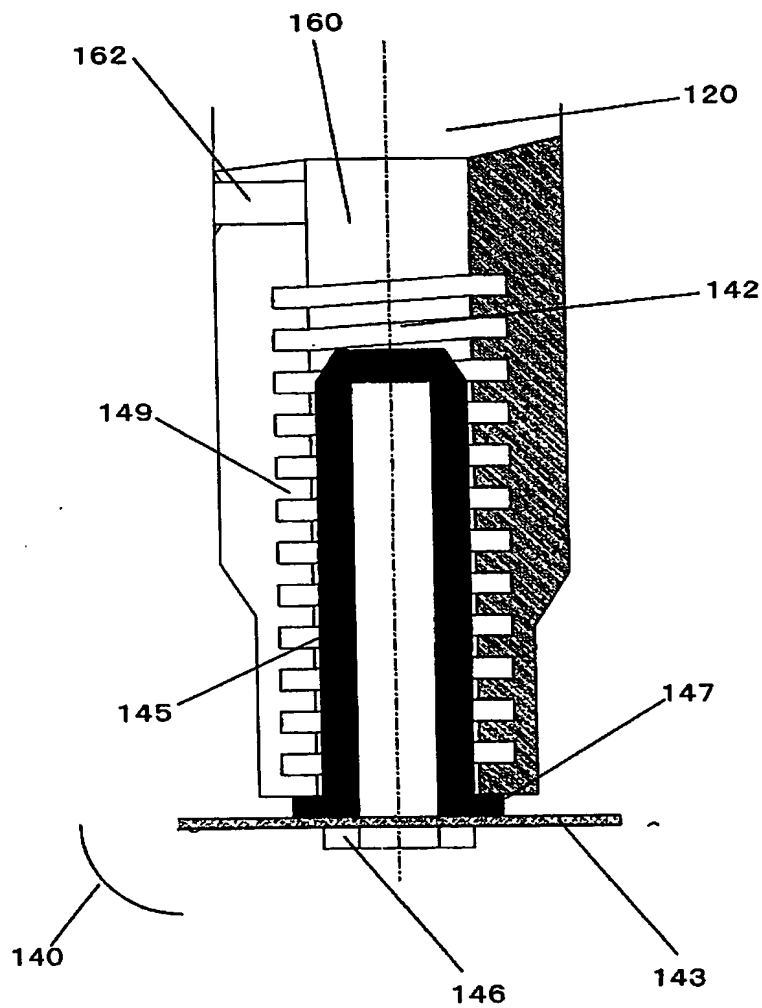
【図1】

- 101 密閉容器
- 102 オイル
- 110 圧縮要素
- 125 シャフト
- 135 電動要素
- 140 オイルポンプ



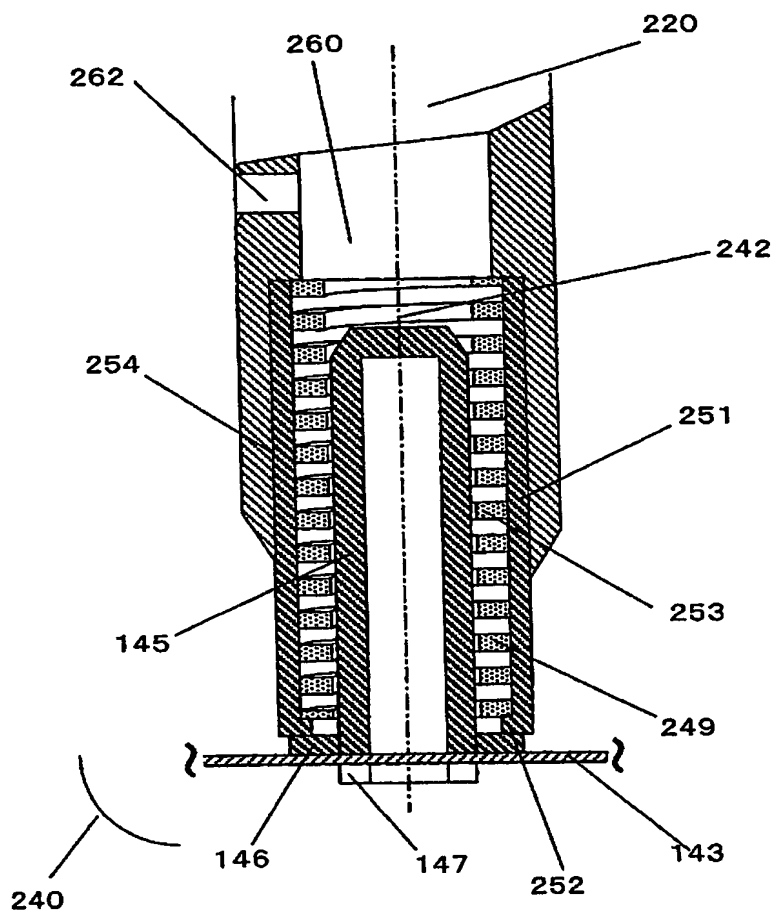
【図 2】

142 円筒空洞部
143 ブラケット
145 挿入部材

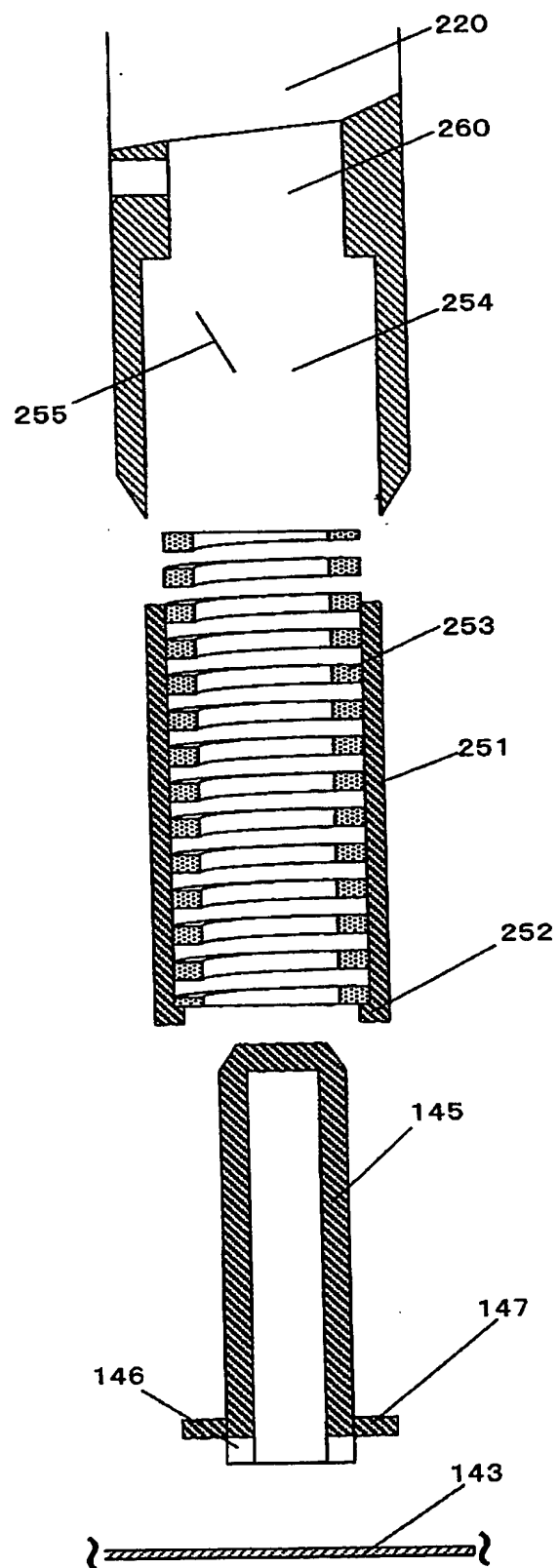


【図 3】

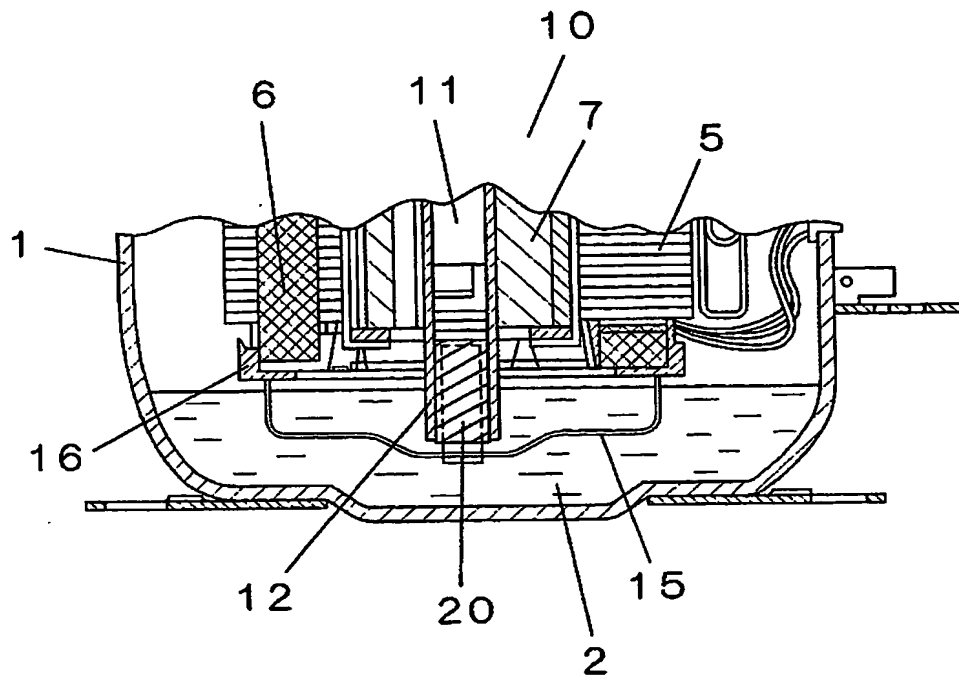
240 オイルポンプ
242 円筒空洞部



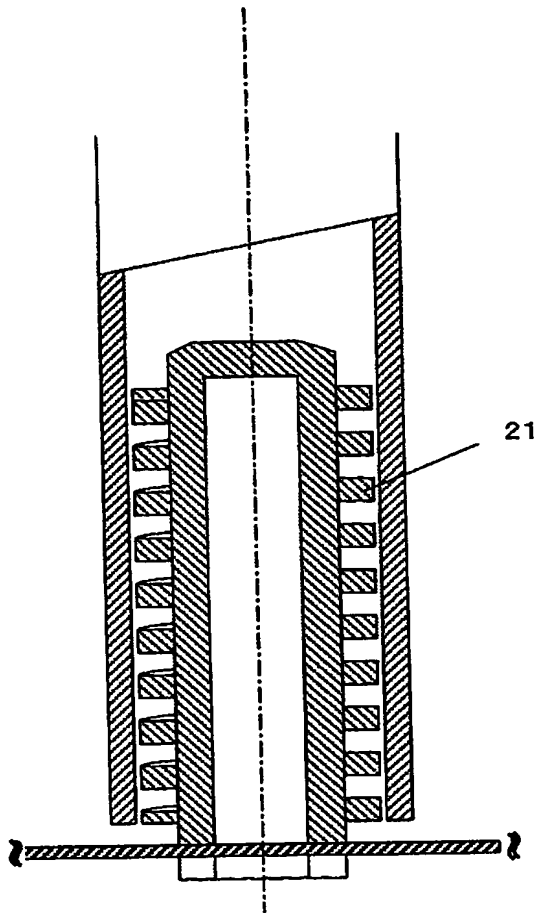
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低回転時においても、必要量のオイルを効率良く汲み上げる圧縮機を提供する。

【解決手段】 密閉容器 101 内にオイル 102 を貯溜すると共に固定子 136 と回転子 137 からなる電動要素 135 によって駆動される圧縮要素 110 を收容し、圧縮要素 110 は鉛直方向に延在し回転運動するシャフト 125 と前記シャフト 125 の下端に形成され前記オイル 102 に連通するオイルポンプ 140 を備え、オイルポンプ 140 はシャフト 125 に形成された円筒空洞部 142 と、円筒空洞部 142 に同軸上にかつ回転不能に支持される挿入部材 145 とを備えるとともに、円筒空洞部 142 内周にオイル 102 が上昇する向きに螺旋溝を形成したことにより、オイル 102 が粘性によって引きずられる力が増大し、大きなオイル搬送力を得ることができ、上方へのオイル 102 の供給量を増加させる圧縮機を提供することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 3 8 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.